



**PERBAIKAN *BULLWHIP EFFECT* DENGAN  
MENGUNAKAN *VENDOR MANAGED INVENTORY* PADA  
RANTAI PASOK PRODUK BISKUIT**



**TESIS**

**UNIVERSITAS**  
**OLEH**  
**GAYUH LEMADI**  
**55319110032**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2021**



**PERBAIKAN *BULLWHIP EFFECT* DENGAN  
MENGUNAKAN *VENDOR MANAGED INVENTORY* PADA  
RANTAI PASOK PRODUK BISKUIT**

**TESIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi  
Magister Teknik Industri

**UNIVERSITAS  
OLEH  
MERCU BUANA  
GAYUH LEMADI**

**55319110032**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN TESIS

Judul : Perbaikan *Bullwhip Effect* dengan Menggunakan *Vendor Managed Inventory* Pada Rantai Pasok Produk Biskuit  
Nama : Gayuh Lemadi  
NIM : 55319110032  
Program : Fakultas Teknik - Magister Teknik Industri  
Tanggal : 13 Agustus 2021

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU)

Dekan Fakultas Teknik

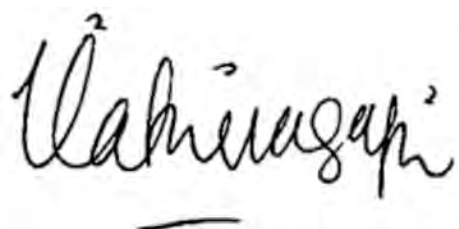
Ketua Program Studi

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Magister Teknik Industri



(Dr. Ir. Mawardi Amin, MT)



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT)

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah saya ditulis oleh

Nama : Gayuh Lemadi  
NIM : 55319110032  
Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul

*“Perbaikan Bullwhip Effect Menggunakan Vendor Managed Inventory Pada Rantai Pasok Industri Makanan di Indonesia”*

Telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 26/07/2021, didapatkan nilai persentase sebesar 30%.

Jakarta, 26/07/2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Arie Pangudi, A.Md**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Perbaikan *Bullwhip Effect* dengan Menggunakan *Vendor Managed Inventory* Pada Rantai Pasok Produk Biskuit  
Nama : Gayuh Lemadi  
NIM : 55319110032  
Program : Fakultas Teknik - Magister Teknik Industri  
Tanggal : 13 Agustus 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2021



(Gayuh Lemadi)

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, peneliti sudah dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka penyusunan Tesis. Penelitian ini berjudul **"Perbaikan Bullwhip Effect dengan Menggunakan Vendor Managed Inventory Pada Rantai Pasok Produk Biskuit"** .

Tesis ini akan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian telah mendapat bimbingan, pengarahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan dan fasilitas pada Program Studi Megister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
3. Dr. Sawarni Hasibuan, M.T, IPU sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan memberi motivasi dalam penyusunan Tesis ini.
4. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan, dan membagi ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian penelitian ini.
5. Para Guru Besar Universitas Mercu Buana dan selaku dosen yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah.
6. Para Staf Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dorongan, arahan dan bimbingan, sehingga penelitian ini dapat tersusun dengan baik.
7. Kepada Orang tua tercinta, Bapak Sarno dan alm Ibu Suparni yang selalu ikhlas dan tanpa pamrih senantiasa mendoakan serta sabar mendidik peneliti,

serta anggota keluarga lainnya yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

8. Fakultas Sains dan Teknik Universitas Islam As-Syafi'iyah dan segenap staf dan pengajar Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam As-Syafi'iyah dan rekan-rekan lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dorongan, arahan dan bimbingan, sehingga penelitian ini dapat tersusun dengan baik.
9. Kepada Seluruh Rekan Magister Teknik Industri angkatan 25 yang telah menjadi teman, sahabat, kaka, saudara, pembimbing, pembina dan orang tua selama 2 tahun di Universitas Mercubuana

Penelitian ini sudah dibuat dengan sungguh-sungguh untuk mengikuti kaidah-kaidah penelitian ilmiah sebagaimana telah diatur dalam buku pedoman yang merupakan kebijakan Kepala Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Di sisi lain adanya keterbatasan kemampuan teknis maupun metodologis, tentu di dalam proposal penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga semua pihak dapat membantu penyempurnaannya.

UNIVERSITAS Jakarta, 13 Agustus 2021  
MERCU BUANA



(Gayuh Lemadi)



## ABSTRAK

*Supply chain management* merupakan pendekatan yang mempunyai tujuan mengelola rantai pasok agar sinkronisasi dan koordinasi antara *upstream* dengan *downstream* berjalan dengan baik. Kurang baiknya aliran informasi dan koordinasi antara *upstream* dengan *downstream* akan berdampak pada distorsi informasi. Dampak dari distorsi informasi ini akan mengakibatkan peningkatan variabilitas permintaan yang biasa disebut dengan *bullwhip effect*. Beberapa sektor industri makanan mengalami masalah *bullwhip effect* dengan tingkat variasi yang beragam, tentu hal ini akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama *bullwhip effect* pada *supply chain* industri makanan dengan produk biskuit dan perancangan metode *vendor managed inventory* (VMI) untuk mengurangi *bullwhip effect* yang terjadi. Analisa penyebab *bullwhip effect* dilakukan dengan membuat diagram *fishbone* melakukan klasifikasi potensi penyebab masalah dengan menggunakan FMEA dan membuat diagram pareto untuk melihat nilai RPN terbesar. Perancangan VMI diawali dengan membandingkan empat metode peramalan untuk melihat nilai MAPE terkecil dan didapatkan metode peramalan dengan nilai MAPE terkecil yaitu metode *holt double exponential smooting*, lalu merancang aliran informasi dan material serta melakukan perhitungan VMI untuk mendapatkan ROP, ukuran lot pemesanan, dan frekuensi pengiriman sebagai acuan untuk melakukan pengisian ulang produk dari *manufactur* ke distributor. Hasil analisa menggunakan diagram *fishbone* dan FMEA didapatkan penyebab utama yang mengakibatkan *bullwhip effect* adalah kurangnya koordinasi antar *eselon*. Hasil implementasi VMI menunjukkan nilai *bullwhip effect* mengalami penurunan sebesar 52% dan untuk *over stock* dan biaya penyimpanan mengalami penurunan sebesar 82%. Dari hasil yang didapatkan dapat dikatakan metode yang digunakan berhasil menurunkan nilai *bullwhip effect* serta *over stock* dan biaya penyimpanan.

Kata kunci: *supply chain management*, *bullwhip effect*, peramalan, *vendor managed inventory*.

## **ABSTRAK**

*Supply chain management is an approach that has the aim of managing the supply chain so that the synchronization and coordination between upstream and downstream runs well. The lack of good information flow and coordination between upstream and downstream will have an impact on information distortion. The impact of this information distortion will result in an increase in demand variability, which is known as the bullwhip effect. Several sectors of the food industry are experiencing the problem of the bullwhip effect with varying degrees of variation, of course this will cause losses for the company. This study aims to identify the main causes of the bullwhip effect in the food industry supply chain with biscuit products and to design a vendor managed inventory (VMI) method to reduce the bullwhip effect that occurs. Analysis of the causes of the bullwhip effect is carried out by making a fishbone diagram, classifying potential causes of problems using FMEA and making a Pareto diagram to see the largest RPN value. The design of VMI begins by comparing the four forecasting methods to see the smallest MAPE value and obtaining the forecasting method with the smallest MAPE value, namely the holt double exponential smoothing method, then designing the flow of information and materials and performing VMI calculations to obtain ROP, order lot size, and delivery frequency as a reference for refilling products from manufacturers to distributors. The results of the analysis using fishbone diagrams and FMEA found that the main cause causing the bullwhip effect is the lack of coordination between echelons. The results of the VMI implementation show that the value of the bullwhip effect has decreased by 52% and for over stock and storage costs it has decreased by 82%. From the results obtained, it can be said that the method used has succeeded in reducing the value of the bullwhip effect as well as over stock and storage costs.*

*Keywords: supply chain management, bullwhip effect, forecasting, vendor managed inventory.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TESIS .....	i
HALAMAN PENGESAHAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRAK</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
1.4 Batasan dan Asumsi Masalah.....	7
1.4.1 Asumsi Masalah.....	7
1.4.2 Batasan Masalah.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 <i>Supply Chain Managemet (SCM)</i> .....	8
2.1.2 <i>Bullwhip Effect</i> .....	14
2.1.3 Metode FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ).....	23
2.1.4 Metode <i>Vendor Managed Inventory (VMI)</i> .....	26
2.1.5 Peramalan.....	29
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu .....	34
2.3 Kerangka Pemikiran .....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1 Jenis dan Disain Penelitian.....	40
3.2 Data dan Informasi .....	40

3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	41
3.4	Populasi dan Sampel .....	41
3.5	Teknik Analisa Data .....	42
3.6	Tahapan Penelitian .....	45
<b>BAB IV HASIL PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA.....</b>		<b>47</b>
4.1	Gambaran Umum Obyek Penelitian.....	47
4.2	Rantai Pasok Industri Biskuit .....	47
4.2.1	Permintaan Produk Biskuit .....	49
4.2.2	<i>Bullwhip Effect</i> .....	50
4.2.3	<i>Fishbone Diagram Bullwhip Effect</i> .....	53
4.2.4	Pembuatan FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ) .....	54
4.2.5	<i>Perancangan Vendor Managed Inventory</i> .....	61
4.3	Perhitungan Tingkat <i>Bullwhip Effect II</i> .....	73
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>76</b>
5.1	Temuan Utama .....	76
5.1.1	Faktor Penyebab Tingginya <i>Bullwhip Effect</i> .....	76
5.1.2	Disain <i>Vendor Managed Inventory</i> .....	77
5.2	Perbandingan Terhadap Penelitian Sebelumnya .....	79
5.3	Implikasi Industri .....	80
5.3.1	Waktu Pengerjaan .....	80
5.3.2	Usulan Implementasi Jangka Pendek.....	80
5.3.3	Usulan Implementasi Jangka Panjang.....	80
5.4	Keterbatasan Penelitian .....	81
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>83</b>
6.1	Kesimpulan.....	83
6.2	Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>84</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>		<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Angka <i>bullwhip effect</i> di kawasan industri Karawang dan Cikarang.....	5
Tabel 2.1 Nilai <i>Severity</i> .....	24
Tabel 2.2 Nilai <i>Occurrence</i> .....	25
Tabel 2.3 Nilai <i>Detection</i> .....	26
Tabel 2.4 Rentang Waktu dalam Peramalan.....	30
Tabel 2.5 Pemetaan hasil penelitian pendahulu.....	35
Tabel 2.6 <i>State of The Art</i> .....	38
Tabel 3.1 Data dan informasi Penelitian.....	41
Tabel 4.1 Data <i>Demand</i> dan <i>Order</i> Produk Biskuit <i>Cookies</i> .....	50
Tabel 4.2 Nilai <i>Bullwhip Effect I</i> .....	52
Tabel 4.3 Alur Analisa FMEA.....	56
Tabel 4.4 Pengkatogorian Level Risiko.....	57
Tabel 4.5 FMEA <i>Bullwhip Effect</i> .....	58
Tabel 4.6 Lanjutan.....	59
Tabel 4.7 Analisa Penyebab dan usulan Perbaikan.....	60
Tabel 4.8 Hasil perhitungan MAPE metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	63
Tabel 4.9 Hasil perhitungan MAPE metode <i>Double Moving Average</i> .....	64
Tabel 4.10 Hasil perhitungan MAPE metode <i>HDES</i> .....	64
Tabel 4.11 Hasil perhitungan MAPE metode <i>Winter Method</i> .....	64
Tabel 4.12 Perbandingan nilai MAPE dengan metode peramalan berbeda.....	65
Tabel 4.13 Hasil peramalan permintaan produk biskuit <i>Cookies</i> .....	67
Tabel 4.14 Data Biaya Perhitungan VMI.....	69
Tabel 4.15 Perhitungan frekuensi pengiriman dan ukuran lot pemesanan.....	71
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Biaya Total Pemasok.....	72
Tabel 4.17 Perbandingan Hasil Peramalan dengan <i>Order Distributor</i> .....	72
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan <i>Bullwhip Effect II</i> .....	74
Tabel 5.1 Perbandingan Nilai <i>Bullwhip Effect</i> Sebelum dan Sesudah penerapan VMI.....	77
Tabel 5.2 Perbandingan penelitian terdahulu terhadap penelitian ini.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sektor industri yang berpotensi terdampak pada masa COVID-19.....	1
Gambar 1.2 Data pertumbuhan (%) industri makanan Indonesia 2016-2020.....	3
Gambar 1.3 Laju pertumbuhan <i>ekspor</i> industri biskuit Tahun 2016 – 2020.....	3
Gambar 2.1 Simplikasi Model <i>Supply Chain</i> dan Tiga Macam Aliran yang Dikelola.....	10
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Bullwhip Effect</i> .....	16
Gambar 2.3 Empat tingkat <i>supply chain</i> tunggal.....	17
Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran.....	39
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian.....	46
Gambar 4.1 Data permintaan produk tertinggi.....	47
Gambar 4.2 <i>supply chain</i> pada industri biskuit.....	49
Gambar 4.3 Data <i>Demand</i> dan <i>Order</i> Agustus 2019 – Juli 2020.....	50
Gambar 4.4 Tingkat <i>Bullwhip effect</i> I.....	53
Gambar 4.5 Penyebab <i>Bullwhip Effect</i> dalam <i>Fishbone</i> .....	54
Gambar 4.6 Diagram Pareto nilai <i>RPN</i> penyebab <i>bullwhip effect</i> pada industri Biskuit.....	60
Gambar 4.7 Skema VMI.....	61
Gambar 4.8 Alur VMI pada <i>Manufactur</i> dan Distributor.....	62
Gambar 4.9 <i>Plot Demand</i> Metode <i>Holt Double Exponential Smoothing</i> .....	66
Gambar 4.10 <i>Demand dan Order Hasil Implementasi VMI</i> .....	73
Gambar 4.11 Tingkat <i>Bullwhip Effect</i> II.....	75
Gambar 5.1 Perbandingan Perhitungan Nilai <i>Bullwhip effect</i> .....	78
Gambar 5.2 Perbandingan Perhitungan Varian <i>Over Stock &amp; Biaya</i> Penyimpanan (Karton).....	78
Gambar 5.3 Model Sistem Informasi <i>Dashboard VMI</i> .....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Similarity check</i> .....	88
--	----

